

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-131395

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)5月6日

C 25 D 5/34  
5/08  
7/126919-4K  
6919-4K  
6919-4K

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑭発明の名称 半導体ウエハのメッキ方法及び装置

⑯特 願 平2-250041

⑰出 願 平2(1990)9月21日

⑱発明者 渡 辺 徹 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川町工場内  
⑱発明者 江 澤 弘 和 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川町工場内  
⑱発明者 辻 村 学 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
⑱発明者 大 平 武 征 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
⑲出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
⑲出願人 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号  
⑳代理人 弁理士 吉 嶺 桂 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体ウエハのメッキ方法及び装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 被メッキ面に微小な穴あるいは溝を有する半導体ウエハのメッキ方法において、メッキ液中でウエハの微小な穴あるいは溝内に付着した気泡にエネルギーを与え、該気泡を微小な穴あるいは溝から離脱させてメッキすることを特徴とする半導体ウエハのメッキ方法。
2. メッキ液で滴されたメッキ槽と、メッキ槽中のウエハ治具よりなる半導体ウエハのメッキ装置において、メッキ液中のウエハの微小な穴あるいは溝内に付着した気泡にエネルギーを与える手段を設けてなることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハのメッキ方法に用いる装置。
3. 請求項2記載において、エネルギーを与える手段が、①ウエハ固定治具に設けた加熱手段、②ウエハ固定治具に設けた加振手段、又

は③超音波発生装置のうちの1つ以上であることを特徴とする半導体ウエハのメッキ装置。

4. 請求項2記載において、エネルギーを与える手段が、メッキ液に上向きに設置したウエハ被メッキ面と平行になるような平行流を付与する手段であることを特徴とする半導体ウエハのメッキ装置。
5. 請求項4記載において、さらに、エネルギーを与える手段として、④ウエハ固定治具に設けた加熱手段、⑤ウエハ固定治具に設けた加振手段、又は③超音波発生装置のうちの1つ以上を設けたことを特徴とする半導体ウエハのメッキ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体ウエハのメッキ方法に係り、特に、半導体パンプメッキのように微小溝内に金属メッキ被膜を形成する方法において、均一厚さ膜を得られるようにした金属メッキ被膜形成法及び装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、パンプメッキは、主として第5図に示されるカップ方式により行なわれている。この方式では、第6図のウエハ内パンプ部の微小溝に存在する気泡のモデル図に示すように、被メッキ面が下向きとなっているため、溝内の気泡が溝の大小に拘らず抜けにくくなっている。そこで、カップ方式では下方より噴流を流しながら第5図のカップ押え部1を上下させることによりウエハ3下面部の気泡を抜く工夫がなされている。ところが、この方法では大きな気泡(mmオーダー)は抜けても微小溝内気泡は十分抜けず、そのためカップ方式によるパンプメッキ厚はバラつくことが多かった。

一方、第7図に示される浸漬式メッキ法では、ウエハ裏面へのメッキ廻り込み防止に問題がある(ワックス剝離に時間がかかる等)ため、現在ではあまり用いられていないが、この方法でもウエハの設置方法によっては、上記気泡抜きは問題となる。

与える手段としては、㊸ウエハ固定治具に設けた加熱手段、㊹ウエハ固定治具に設けた加振手段又は㊺超音波発生装置のうちの1つ以上を用いるものである。また、他の手段としては、メッキ液に上向きに設置したウエハ被メッキ面と平行になるような平行流を付与する手段を用いるもので、この手段と上前の㊸、㊹、㊺の手段の1つ以上を併用するのがよい。

## 〔作用〕

本発明の装置に用いる各手段を説明すると、まず加熱手段は、微小な穴あるいは溝内の気泡を除去し均一なメッキ膜を得るために、ウエハ及びウエハ近傍を昇温するためのヒータ等加熱手段をウエハ固定治具内に設けたものであり、また、加振手段はウエハ上メッキ面内の微小溝内の気泡を除去するために、ウエハ固定治具に直接微小振動を与える加振手段を設けたものであり、更に、超音波発生装置は、ウエハ微小溝内気泡を核としてキャビテーションを発生させることにより気泡を除去させるために設けたも

## 〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、前記の従来技術の欠点を解消し、どのような微小な穴あるいは溝内の気泡でも除くことのできる半導体ウエハのメッキ方法及びその装置を提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明では、被メッキ面に微小な穴あるいは溝を有する半導体ウエハのメッキ方法において、メッキ液中でウエハの微小な穴あるいは溝内に付着した気泡にエネルギーを与え、該気泡を微小な穴あるいは溝から離脱させてメッキすることとしたものであり、また、上記の半導体ウエハのメッキ方法に用いる装置として、

メッキ液で滴されたメッキ槽と、メッキ槽中のウエハ治具よりなる半導体ウエハのメッキ装置において、メッキ液中のウエハの微小な穴あるいは溝内に付着した気泡にエネルギーを与える手段を設けることとしたものである。

そして、上記の装置において、エネルギーを

のである。

また、別の手段として、メッキ流に平行流を付与する手段は、ウエハ裏面にメッキ液の廻り込まないシールを持つウエハ治具を用いて、ウエハ被メッキ面を上向きに1〜多段設置できるようにし、かつメッキ液の流れ方向をメッキ面と平行になるようにしたことにより、メッキ面に気泡が付着しにくいようにしたものである。

## 〔実施例〕

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

## 実施例1

第1図は、治具内にヒータを設置した本発明のウエハ治具加熱法の断面構造図であり、第1図においてはウエハ治具2の内部にヒータ6が設けられている。ウエハ3はシール5により裏面と縁が浴液からシールされている。陰極18はウエハ3表面に針により導通されている。

このウエハ治具加熱法は、第7図の浸漬式メ

ッキ法あるいは第4図の浸漬式メッキ法に適用するのが好ましい。

この発明では、先ずウエハ治具内に設置されたヒータ、あるいは他の方法でウエハ及びウエハ近傍を昇温することにより、ウエハ微小溝内気泡に離脱力を与える。上記のウエハ及びウエハ近傍の昇温は、液の蒸発温度以下で、少なくとも液温より5℃以上高くする。実施例では、8℃の差で良い結果を得たものもある。離脱した気泡は、(イ) ポンプによるメッキ槽内の上向き流れ、(ロ) ウエハ近傍に発生する温度差対流、(ハ) 浮力などの外力により、ウエハに再付着することなくメッキ槽外に持ち去ることができる。そのため、微小槽内の被メッキ面には気泡がなく、常に新しいメッキ浴液が供給され、安定したメッキが期待できる。

#### 実施例2

第2図は、本発明の機械的微小振動を与える方法を示す概略図であり、第2図において、商用電源(50/60Hz)に接続された振動発生

生する。

この際、整合液12はメッキ液4・メッキ槽1・整合槽11の指す音響インピーダンスにより超音波減衰のないものが選ばれる。上記2重構造は腐食液を扱うため、交換等メンテナンス性を考慮したものであるが、超音波減衰をなくするためには超音波発生素子10を直接メッキ槽1内に設置するのも良い。

この方法は、20～50kHz低周波あるいは400～500kHz程度の高周波により、メッキ液にキャビテーションを発生させることができる。微小溝内に残存している気泡を核として、効率よくキャビテーションを発生させ、成長したキャビティ(=気泡)を微小溝から離脱させる。また、キャビティ消滅時のキャビテーション破壊による微小振動により、実施例2記載の微小振動による離脱効果も期待できる。

#### 実施例4

第4図は、本発明の浸漬式メッキ法による断面構造図であり、第4図において、ウエハ3は

器8により、～5kHz程度のパルス又は連続波を発生させ、これに接続されている加振器9により、ウエハ治具2が、メッキ槽1内で加振される。

この方法は、ウエハを装着している陰極及び支え治具を加振器等の振動源に接続し、微小振動を与え、これによりウエハ微小溝内に付着した気泡を除去させる。従来、かくはん目的で治具を大きくゆする(1回/秒程度)カソードロックという方法が公知だが、本発明の振動数は、微小溝内気泡抜きが目的であるため、10～5000回/秒となる。

#### 実施例3

第3図は、本発明の超音波発生装置を用いた方法の概略断面図であり、第3図においては、メッキ槽1の外側に整合槽11を設け2重構造になっている。メッキ槽1にはメッキ液4を入れ、整合槽11には整合液12を入れ、整合槽内に設けられた超音波発生素子10により、メッキ槽1内のウエハ治具2に向けて超音波を発

ウエハ治具2に固定され、シール5によりウエハ裏面によりメッキ液が廻り込まないようにシールされている。ウエハメッキ面は、陰極18及び支え治具により電源陰極に接続される。各ウエハに対向し、陽極19及び支え治具が設置され、電源陽極に接続されている。メッキ液は下方より、メッキ槽1に導かれ、整流孔13により整流された後、各ウエハに平行流として導かれオーバーフローし、ポンプ等により循環されることが好ましい。

平行流の流速は、通常のオーバーフロー槽の流速は1mm/s以下が多いが、本実施例では3～10mm/sを使用した。この流速は早ければ早い方が望ましい。

第4図に示されるように、ウエハは裏面に液が廻り込まないシールを用いて治具に固定され、上向に1～多段設置される。メッキ面に付着している気泡の比較的大きなものは(mmオーダー)、ポンプによって、作られる浴内平行流によって、比較的簡単に除去できる。微小溝内に残る気泡

については、外的エネルギーを与える実施例1、2及び3の方法を併用することが好ましい。

〔発明の効果〕

本発明によれば、上記したように、微小溝内の気泡抜きは、先ず微小溝内に付着した気泡にエネルギーを与えることにより気泡を微小溝から離脱させ、次に離脱した気泡が微小溝内に再付着しないように、速やかに持ち去ることにより可能となる。

4. 図面の簡単な説明

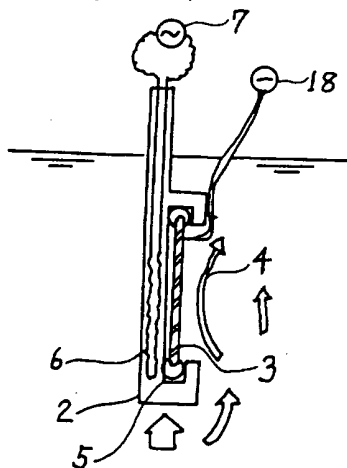
第1図は、本発明のウエハ治具加熱法の断面構造図、第2図は、本発明の機械的微小振動法の概略構成図、第3図は、本発明の超音波発生装置を用いた方法の概略断面図、第4図は、本発明の浸漬式メッキ法による断面構造図、第5図は、従来のカップ式メッキ法による断面構造図、第6図は、ウエハパンプ部微小溝拡大図、第7図は、従来の吊下げ設置型の浸漬式メッキ法の断面構造図である。

1…メッキ槽、2…ウエハ治具、3…ウエハ、

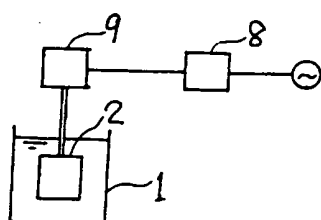
4…メッキ液、5…シール、6…ヒータ、7…ヒータ電源、8…振動発生器、9…加振器、10…超音波発生素子、11…整合槽、12…整合液、13…整流孔、14…カップ押え、15…レジスト、16…パンプ部、17…気泡、18…陰極、19…陽極

特許出願人	株式会社	東 芝
同	株式会社	荏原製作所
代理人	吉 嶺	桂
同	松 田	大

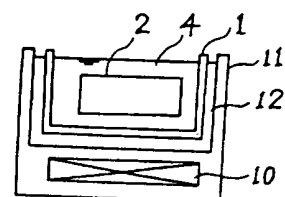
第1図



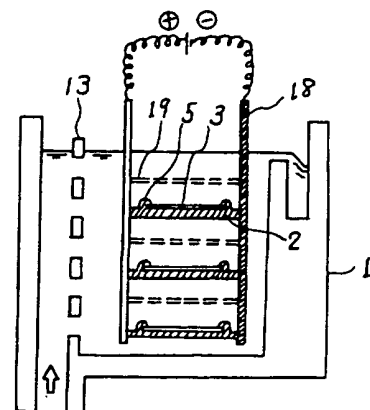
第2図



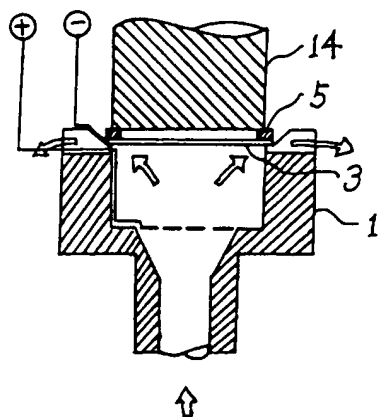
第3図



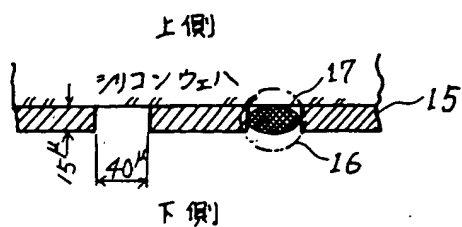
第4図



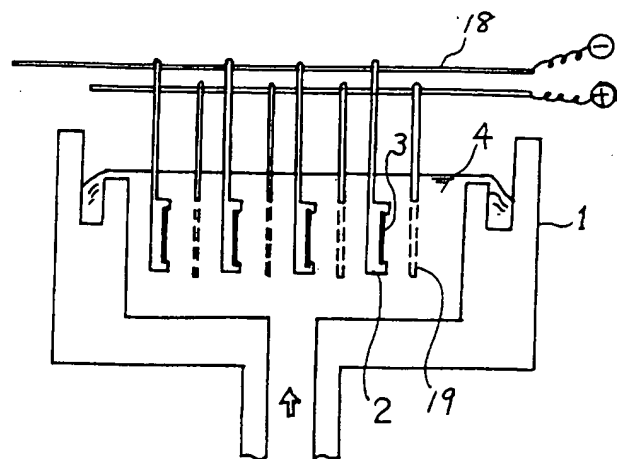
第5図



第6図



第7図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04131395 A**(43) Date of publication of application: **06.05.92**

(51) Int. Cl.

**C25D 5/34****C25D 5/08****C25D 7/12**(21) Application number: **02250041**(22) Date of filing: **21.09.90**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP EBARA CORP**(72) Inventor:  
**WATANABE TORU**  
**EZAWA HIROKAZU**  
**TSUJIMURA MANABU**  
**OHIRA TAKEMASA****(54) METHOD AND DEVICE FOR PLATING  
SEMICONDUCTOR WAFER**

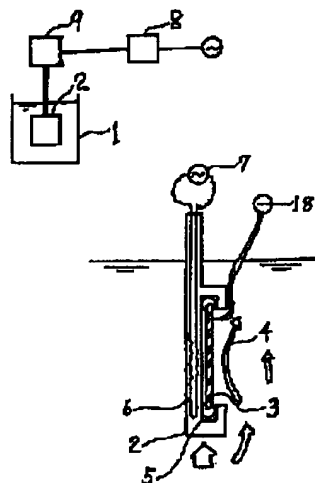
supplied thereto. The stable plating is thus expected.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To remove air bubbles and to prevent the resticking of a wafer by applying energy to the air bubbles sticking to the fine pores of the wafer in a plating liquid.

**CONSTITUTION:** The wafer 3 and the part near the wafer 3 are heated up in the plating liquid by a heater 6, etc., installed within a wafer jig 2 to apply desorbing force to the air bubbles in the micropores or grooves of the wafer 3. The desorbed air bubbles flow upward in a plating cell and are carried over to the outside of the plating cell without resticking to the wafer 3 by the temp. difference convection, buoyancy, etc., generated near the wafer 3. Pulses on continuous waves are generated by a vibration generator 8 and the wafer jig 2 is excited within the plating cell 1 by a vibration exciter 9 connected thereto. The air bubbles sticking in the microgrooves of the wafer are removed by the application of such microvibrations. The air bubbles do not exist any longer on the surfaces to be plated in the microgrooves and always the fresh plating liquid is



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

